

歯科用合金の組み合わせによる腐食機構について

著者	田中 謙一
号	21
学位授与番号	136
URL	http://hdl.handle.net/10097/36239

氏 名（本籍）	田 中 謙 一 <small>た なか けん いち</small>
学 位 の 種 類	博 士 （歯 学）
学 位 記 番 号	歯 博 第 1 3 6 号
学位授与年月日	平 成 8 年 3 月 2 6 日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研 究 科 ・ 専 攻	東北大学大学院歯学研究科 （博士課程）歯 学 臨 床 系
学位論文題目	

歯科用合金の組み合わせによる腐食機構について

	(主査)	
論文審査委員	教授 茂 木 克 俊	教授 奥 田 禮 一
		教授 奥 野 攻

論文内容要旨

生体親和性の高い金属として、純チタンおよびチタン合金が歯科臨床に用いられる比率が高まってきた。これは主としてインプラントの目覚ましい普及や、修復物、補綴物へのチタン合金の応用によるものである。このため同一口腔内でチタン合金と他の歯科用合金が使用されたり、インプラント上部構造に異種合金による補綴物が連結される場合が増えてくると予想される。口腔内に異種金属が混在する場合、いわゆるガルバニ腐食が起りやすく、個々の合金が単独で口腔内に存在する場合よりも腐食が進行する可能性がある。そこで純チタン、Ni-Ti 合金と金銀パラジウム合金、白金加金、Co-Cr 合金、Ni-Cr 合金を組み合わせたときの腐食機構についてガルバニ腐食を中心に、0.9% NaCl 水溶液、1% 乳酸水溶液7日間浸漬による溶出イオン量の測定、自然電極電位の測定、合金表面性状の観察から検討を行った。

その結果、金銀パラジウム合金、白金加金と純チタンを組み合わせると0.9% NaCl 水溶液に浸漬すると、貴金属合金からの Cu イオンの溶出量が有意に増加し、純チタンからはほとんど溶出が見られなかった。自然電極電位の高い貴金属合金から溶出イオン量が増加したのは、貴金属合金中の優先溶解相と鑄造欠陥がアノードとなり、純チタンがカソードとなって腐食を進行させているためと考えられた。また、1% 乳酸水溶液に浸漬したときには溶出イオン量には有意な変化が見られず、これは貴金属合金の自然電極電位が純チタンよりもかなり高いためと考えられた。

白金加金と Ni-Ti 合金を組み合わせると0.9% NaCl 水溶液に浸漬すると、Ni イオンの溶出量が増加する場合があることが分かった。生体為害性を指摘されている Ni の溶出を進行させる可能性があるため、Ni-Ti 合金と組み合わせるには、低カラットの金合金や卑金属合金がよいと考えられた。

Co-Cr 合金、Ni-Cr 合金と純チタン、Ni-Ti 合金を組み合わせると0.9% NaCl 水溶液に浸漬すると、Co イオン、Ni イオンの溶出量が増加する場合があることが分かった。自然電極電位では、Co-Cr 合金、Ni-Cr 合金は純チタン、Ni-Ti 合金より低い値を示すものが見られ、鑄造欠陥部などにおける不動態被膜の破壊のために腐食が進行したと考えられた。

すべての組み合わせにおいて、純チタンは単独浸漬の場合と比較して溶出イオン量が増加しなかった。これより、純チタンはガルバニ腐食に対しても十分な耐食性を持ち、生体親和性も良好であろうと思われた。

これらのことから、合金の自然電極電位差や合金中の優先溶解相、鑄造欠陥の存在などが腐食を進行させる要因であることが示唆された。

以上の実験結果は、臨床的に歯科用合金を応用する際、殊にインプラント上部構造に異種合金を適用するにあたって必要な基礎的、具体的情報を提供するものである。

審 査 結 果 要 旨

その生体親和性の高さから、純チタンおよびチタン合金がインプラント、修復物や補綴物として臨床応用される場合が増えている。このため同一口腔内でチタン合金と他の歯科用合金が使用されたり、インプラント上部構造に異種合金による補綴物が連結される場合が多くなり、その際いわゆるガルバニ腐食が生じ、個々の合金が単独で口腔内に存在する場合よりも腐食が進行する可能性がある。このような歯科用合金とチタン合金の接触腐食機構を解明し、生体への影響を予測することが現在重要な検討課題となっている。

著者は純チタン、Ni-Ti 合金と金銀パラジウム合金、白金加金、Co-Cr 合金および Ni-Cr 合金を組み合わせたときの腐食機構について、主にガルバニ腐食の面から検討を行っている。研究方法としては、1) 0.9% NaCl 水溶液および 1% 乳酸水溶液 7 日間浸漬による溶出イオン量の測定、2) 0.9% NaCl 水溶液および 1% 乳酸水溶液 7 日間浸漬における自然電極電位の測定、3) 合金表面性状の観察を行い、以下の結果を得たとしている。

- 1) 金銀パラジウム合金と純チタンおよび白金加金と純チタンを組み合わせると 0.9% NaCl 水溶液に浸漬すると、貴金属合金からの Cu イオンの溶出量が有意に増加し、純チタンからは溶出が見られなかった。自然電極電位の高い貴金属合金から溶出イオン量が増加したのは、貴金属合金中の優先溶解相と鑄造欠陥がアノードとなり、純チタンがカソードとなって腐食を進行させているためと考えられた。
- 2) 白金加金と Ni-Ti 合金を組み合わせると 0.9% NaCl 水溶液に浸漬すると、Ni イオンの溶出量が増加する場合があった。生体為害性を指摘されている Ni の溶出を進行させる可能性があるため、Ni-Ti 合金と組み合わせるには、白金加金より低カラットの金合金や卑金属合金がよいと考えられた。
- 3) Co-Cr 合金と純チタン、Ni-Cr 合金と純チタン、Co-Cr 合金と Ni-Ti 合金および Ni-Cr 合金と Ni-Ti 合金を組み合わせると 0.9% NaCl 水溶液に浸漬すると、Co イオン、Ni イオンの溶出量が増加する場合があった。自然電極電位では、Co-Cr 合金、Ni-Cr 合金は純チタン、Ni-Ti 合金より低い値を示すものが見られ、鑄造欠陥部などにおける不動態被膜の破壊のために腐食が進行したと考えられた。
- 4) すべての組み合わせにおいて、純チタンは単独浸漬の場合と比較して溶出イオン量に変化しなかった。これより、純チタンはガルバニ腐食に対しても十分な耐食性を持ち、生体親和性も良好であろうと思われた。

以上より、合金の自然電極電位差や合金中の優先溶解相、鑄造欠陥の存在などが腐食を進行させる要因であることが示唆された。

本論文は、臨床的に歯科用合金を応用する際、殊にインプラント上部構造に異種合金を適用するにあたって必要な基礎的、具体的情報を提供するものであり、博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。